

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-334097

(43)Date of publication of application : 07.12.1999

(51)Int.Cl.

B41J 2/175

(21)Application number : 10-144767

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 26.05.1998

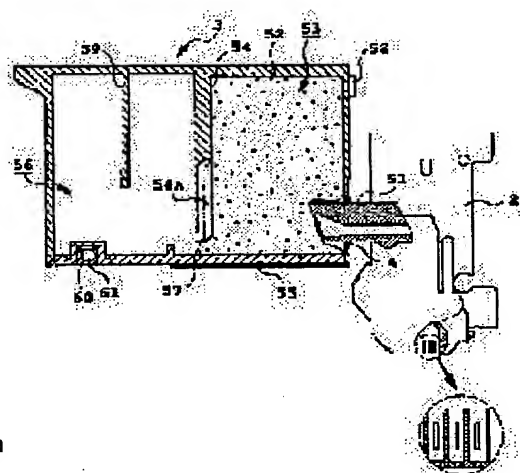
(72)Inventor : ASAKAWA YOSHIE  
ISHINAGA HIROYUKI

## (54) INK TANK AND PRINTER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an ink tank exhibiting a residual quantity of ink detecting function for indicating a desired residual quantity of ink accurately and surely, and a printer which can mount such an ink tank.

**SOLUTION:** The ink tank comprises a residual quantity of ink detecting section 62 where the bottom face 55 of an ink absorber containing section 53 is formed to be transparent at least partially, and a rib 63 (containing density adjusting section) where the detecting section 62 projecting inward is rendered transparent at least partially. An ink absorber 52 is contained in the containing section 53 at uniform compression rate. The rib 63 is a protrusion having trapezoidal cross-section wherein the side face of the rib 63 is tapered to satisfy a relationship  $x < y$  between the upper bottom  $x$  and the lower bottom  $y$ .



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-334097

(43) 公開日 平成11年(1999)12月7日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 4 1 J 2/175

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平10-144767

(22) 出願日 平成10年(1998)5月26日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 浅川 佳恵

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 石永 博之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

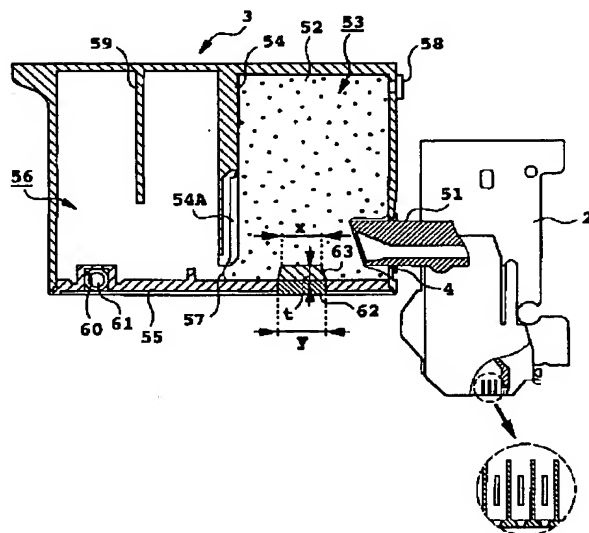
(74) 代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 インクタンクおよびプリント装置

(57) 【要約】

【課題】 正確、確実にかつ所望のインク残量を表示するインク残量検知機能を発揮できるインクタンクおよびかかるタンクを装着できるプリント装置を提供する。

【解決手段】 インクタンクは、インク吸収体収容部53の底面55の少なくとも一部を透明として形成したインク残量検出部62と、この検出部62の内側に突出する少なくとも一部を透明としたリブ63（収容密度調整部）とを含む。インク吸収体52は均一圧縮率でインク吸収体収容部53内に収容されている。リブ63は断面台形状をなす突起であり、その上底xと下底yとは $x < y$ の関係を満たすため、リブ63の側面はテーパ面63Aとなっている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 負圧を発生させ、インクを吸収保持するインク吸収体を圧縮して収容するインク吸収体収容部と、

該インク吸収体収容部の一部を透明にして形成され、前記インク吸収体収容部内のインクの残量を検出するためのインク残量検出部と、

該インク残量検出部の透明部分の近傍の前記インク吸収体の収容密度を部分的に調整する収容密度調整部を含むことを特徴とするインクタンク。

【請求項 2】 前記収容密度調整部は、前記インク吸収体収容部の内壁面から内方に突出するリブであることを特徴とする請求項 1 に記載のインクタンク。

【請求項 3】 前記収容密度調整部のリブの高さは、前記インク吸収体の平均空孔の径よりも大であることを特徴とする請求項 2 に記載のインクタンク。

【請求項 4】 前記収容密度調整部のリブの高さは 0.8 mm 以上であることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載のインクタンク。

【請求項 5】 前記リブは裾拡がりのテーパを有するものであることを特徴とする請求項 2～4 のいずれかに記載のインクタンク。

【請求項 6】 前記収容密度調整部は、前記インク吸収体収容部の内壁部に設けられた凹部であることを特徴とする請求項 1 に記載のインクタンク。

【請求項 7】 前記収容密度調整部の凹部はテーパ状部を有することを特徴とする請求項 6 に記載のインクタンク。

【請求項 8】 前記凹部の深さ  $L$  と開口径  $M$  とは、吸収体圧縮倍率  $N$  に対して、 $0 < L/M \leq (N-1)$  の関係を満たすことを特徴とする請求項 6 または 7 に記載のインクタンク。

【請求項 9】 前記インク吸収体は前記凹部の底部に接していることを特徴とする請求項 8 に記載のインクタンク。

【請求項 10】 大気と連通する大気連通部と液体噴射ヘッドに液体を供給するための液体供給部とを備え内部に負圧発生部材を収納した負圧発生部材収納室と、前記負圧発生部材収納室と連通路を介して連通するとともに、前記連通路を除いて実質的に密閉である液体収納室と、前記負圧発生部材収納室の前記連通通路から上方へ延在する壁と、を有する液体噴射ヘッド用のインクタンクにおいて、

前記負圧発生部材収納室の一部を透明にして形成され、前記負圧発生部材収納室内のインクの残量を検出するためのインク残量検出部と、

該インク残量検出部の透明部分の近傍の前記負圧発生部材の収容密度を部分的に調整する収容密度調整部を含むことを特徴とするインクタンク。

【請求項 11】 前記収容密度調整部は、前記負圧発生部材収納室の内壁面から内方に突出するリブであることを特徴とする請求項 10 に記載のインクタンク。

【請求項 12】 前記収容密度調整部のリブの高さは、前記負圧発生部材の平均空孔の径よりも大であることを特徴とする請求項 11 に記載のインクタンク。

【請求項 13】 前記収容密度調整部のリブの高さは 0.8 mm 以上であることを特徴とする請求項 11 または 12 に記載のインクタンク。

10 【請求項 14】 前記リブは裾拡がりのテーパを有するものであることを特徴とする請求項 11～13 のいずれかに記載のインクタンク。

【請求項 15】 前記収容密度調整部は、前記負圧発生部材収納室の内壁部に設けられた凹部であることを特徴とする請求項 11 に記載のインクタンク。

【請求項 16】 前記収容密度調整部の凹部はテーパ状部を有することを特徴とする請求項 15 に記載のインクタンク。

20 【請求項 17】 前記凹部の深さ  $L$  と開口径  $M$  とは負圧発生部材圧縮倍率  $N$  に対して、 $0 < L/M \leq (N-1)$  の関係を満たすことを特徴とする請求項 15 または 16 に記載のインクタンク。

【請求項 18】 前記負圧発生部材は前記凹部の底部に接していることを特徴とする請求項 17 に記載のインクタンク。

30 【請求項 19】 インクをプリント媒体に吐出する吐出ヘッドを用いて画像形成を行うプリント装置であって、請求項 1～18 のいずれかに記載のインクタンクを着脱自在に装着する手段と、該装着手段による装着時に前記インクタンクの前記インク残量検出部を介してインクの光学的な反射率の変化を測定する測定手段を備えたことを特徴とするプリント装置。

【請求項 20】 前記装着手段は、インク吐出を受けるプリント媒体の幅方向に往復移動可能なキャリッジであることを特徴とする請求項 19 に記載のプリント装置。

【請求項 21】 前記吐出ヘッドは、インクを吐出するのに用いられるエネルギーとして熱エネルギーを発生する熱エネルギー発生手段を備えたことを特徴とする請求項 20 に記載のプリント装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、インク残量を正確に知ることのできるインクタンクおよび該タンクを装着できるプリント装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、プリント装置に装着できるインクタンクとしては、例えば図 1 に示すものが知られている。図 1 において符号 2 はインクをプリント媒体としての紙に吐出する吐出ヘッドである。この吐出ヘッド 2 にはインク供給管 51 が設けられており、このインク供

給管51は後述のインクタンク3のインク供給口4に挿入されてインクの供給を受けるものである。インクタンク3は、インクを収容するインク収容部56と、このインク収容部56に、微小連通部57を介して連通しかつインク吸収体52を圧縮した状態で収容するインク吸収体収容部53とから概略構成されている。微小連通部57は、隔壁54の端部と底部55との間に形成された間隙であり、隔壁54のインク吸収体収容部53側の壁面に形成された気液交換リブ54Aに連続して形成されている。気液交換の観点から、気液交換リブ54Aと底部55との隙間は、0.1〜20mm程度であることが好ましく、インクを供給口4から漏れにくくするために、供給口4の下端部の底面55からの高さはリブ54Aの下端部の底面55からの高さと同じか、あるいはリブ54Aの下端部の高さより高い位置に形成されている。また、インク吸収体収容部53の壁部上方には大気連通孔58が形成されており、インク収容部56はインク吸収体収容部53と連通している以外は実質的に密閉されている。なお、インク収容部56内には隔壁59が形成されている。符号60はインクタンク3にインクを導入するための孔であり、61はインク導入孔60を封止する球状の封止部材である。

【0003】このような構成のインクタンク3では、図2(a)〜(e)に示すように、インク収容部56内のインクが微小連通部57を通じてインク吸収体収容部53内に供給されながら消費される。すなわち、図2

(a)に示すように、インク吸収体収容部53の気室部分は、大気連通部58により大気圧に維持され、インク吸収体収容部53内のインクはインク供給口4から吐出ヘッド側に供給される。それに伴い、図2(b)に示すように、インク吸収体収容部53内のインクの液面が気液交換リブ54Aの上端まで下がってくると、インク吸収体収容部53の気室部分の空気がインク吸収体収容部53よりも低い圧力のインク収容部56側に気液交換リブ54Aおよび微小連通部57を介して移動し、その空気に相当するインクが微小連通部57を介してインク吸収体収容部53側に供給される。このようにインク収容部56側のインクが完全に消費されると、図2(c)〜(e)に示すように、インク吸収体収容部53側のインクのみが徐々に吐出ヘッド2側に供給される。

【0004】ところが、上述のインクタンク3においては、インク吸収体収容部53内へのインク吸収体52の収容状態によってインクの使い残し量が決まってしまう。インク吸収体52の収容状態としては、図3〜図5に示す場合が考えられる。

【0005】(1) まず、図3に示すように、負圧を発生させ、インクを吸収保持するために吸収体52を全く均一な圧縮率で収容する場合である。この場合においては、インク吸収体52の収容密度がインク吸収体収容部53内で均一となるが、インク供給口4の下端部と微小

連通部57の上端部とを結ぶ界面までインクの消費が進んだところで、インク吸収体収容部53の底面55近傍にインクが残ってしまい、吐出ヘッド2へのインクの供給が停止してしまう。

【0006】(2) 次に、図3に示した場合のようにインクタンク3の底面55近傍にインクが残らないようにするために、図4に示すように、インクタンク3の底面55近傍のインク吸収体52の圧縮率が低くなるようにインク吸収体52を収容する場合である。この場合においては、インクタンク3の底面55近傍のインク吸収体52の圧縮率を低圧縮率R1とし、その上の領域の圧縮率を高圧縮率R2とするため、インクタンク3の底面55近傍に残りそうになったインクは毛細管現象により低圧縮率領域(収容密度が粗の領域)R1から高圧縮率領域(収容密度が密の領域)R2に吸い上げられ、インク供給口4側に供給される。

【0007】(3) さらに、インクを効率よく使い切るために、図5に示すように圧縮率をA、B、CおよびDの4段階に分け、低圧縮率領域から高圧縮率領域へ、つまりA→D→C→Bの順にインクが使用されるように、圧縮率を制御して収容する場合である。この場合においては、インクタンク3の底部55近傍に相当する領域Cのインクも使用することができる。

【0008】このようなインクタンクを用いる場合におけるインク残量検知方法としては、例えば図6(a)および(b)に示すような方法が知られている。すなわち、インクタンク3の底部55に一部または全体に透明部分を設け、この透明部分を介してタンク内部のインク吸収体52にタンク外部の発光素子から光を照射し、タンク内部からの反射光をタンク外部の受光素子で受光して光反射率を検出し、インクの有無による光反射率の差によってインク残量を検知する。符号11は発光素子と受光素子とを備えた反射型光検出手段である。なお、図6(a)は、インクがインク吸収体52とタンク底面55との間に残っている場合を示し、この場合、入射光が残留インクに吸収され外部への反射光が少なくなる。図6(b)は、インクがインク吸収体52とタンク底面55との間に残っていない場合を示している。この場合、入射光がインク吸収体表面で反射されタンク外部にもどる光量が多い。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記(1)、(2)および(3)に示したインクタンクでは、インク吸収体収容部53の底面55でインクの残量検出を行っているため、次のような問題があった。

【0010】上記(1)のインクタンクでは、均一な圧縮率でインク吸収体52をインク吸収体収容部53内に収容しているため、インクを使用し切った後も、重力の影響を受け、インクが流下して底面55上に溜まり、インクタンク3全体にインクがほとんど残っていないにも

拘わらず、反射光が少ない、すなわち「インク有り」の検出をしてしまう可能性がある。

【0011】上記(2)のインクタンクでは、高圧縮率領域R2の方が毛細管力が大きく、インクを保持することができるため、底面55側の低圧縮率領域R1にインクが残らないが、インクタンク3全体にまだインクが相当量残っている、初期段階で反射光が多い、すなわち「インク無し」の検出をしてしまう可能性がある。

【0012】上記(3)のインクタンクでは、圧縮率制御を図5に示すように行うため、インクがA→D→C→Bの順になくなり、領域Cのインクを使用した後に、領域Bのインクを使い切ることになる。最終的にインク使用効率とインク有無検知タイミングは、圧縮率分布によって決まり、インク使用効率を高めつつ、検知タイミングを適当にすることを両立させるように吸収体の圧縮率を正確に制御してインク吸収体52を収容するのは非常に困難であり、検知ポイントに相当のバラツキが出てしまう可能性がある。

【0013】図7はインク残量とセンサ出力との関係を示すグラフである。

【0014】図7におけるグラフAは、インク吸収体収容部53の低圧縮領域においてインク残量検出を行ったときの関係を示し、グラフBは、同時に、高圧縮領域においてインク残量検出を行ったときの関係を示している。低圧縮領域で検出を行うと、その領域でのインク保持力が小さいため、インクがすぐに移動してしまい、タンク内にインクが十分に残っていても、「インク残少」と検出してしまう可能性がある。

【0015】また、高圧縮率領域で検出を行うと、インク保持力が大きく、なかなかインクがなくならず、検出してからの使用可能量が、かなり少量となった時点で検出してしまいう可能性がある。

【0016】このようにインク残量を正確に検出するためには、圧縮率分布を極めて精度良く制御する必要がある。

【0017】本発明は、正確、確実でかつ所望のインク残量を表示するインク残量検知機能を発揮できるインクタンクおよびかかるタンクを装着できるプリント装置を提供することを課題とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明のインクタンクは、負圧を発生させ、インクを吸収保持するインク吸収体を圧縮して収容するインク吸収体収容部と、該インク吸収体収容部の一部を透明にして形成され、前記インク吸収体収容部内のインクの残量を検出するためのインク残量検出部と、該インク残量検出部の透明部分の近傍の前記インク吸収体の収容密度を部分的に調整する収容密度調整部とを含むことを特徴とする。

【0019】この場合においては、例えば均一に収容し

たインク吸収体の収容密度を部分的に大きくするか、あるいは小さくすることができる。このため、吸収体圧縮率の相対的な変化を制御し、インクタンク内における残量検出の信頼性および精度を向上させることが可能である。

【0020】ここで、前記収容密度調整部は、前記インク吸収体収容部の内壁面から内方に突出するリブであってもよい。この場合、リブにより前記インク吸収体の収容密度を部分的に上げることで他の部位の前記インク吸収体の密度の相対的なバランスを制御することができる。

【0021】前記収容密度調整部のリブの高さは、前記インク吸収体の空孔径よりも大であって、リブは裾広がりのテーパを有するものが好ましい。リブの裾部分あるいはリブと底面との段差部で吸収体との隙間が生じるのを防止することができる。

【0022】また、吸収体底部の密度が最も高くなるようなタンクの場合では前記収容密度調整部は、前記インク吸収体収容部の内壁部に設けられた凹部を含んでもよい。この場合、凹部により前記インク吸収体の収容密度を下げることで他の部位の前記インク吸収体の密度分布のバランスを図ることができる。

【0023】ここで、前記凹部の深さLと開口径Mとは、吸収体圧縮倍率Nに対して、 $0 < L/M \leq (N-1)$ の関係を満たすことが好ましい。インク吸収体は前記凹部の底部に接することが好ましい。この接触によりインク吸収体の毛管力を利用することができることから、上記凹部内のインク溜まりを未然に防止することができる。

【0024】さらに、本発明は、前記インク吸収体収容部に微小連通部を介して連通するインク収容部をさらに含んだ構成のタンクに適用された場合インク収容部のサイズにかかわらずインクの使い切る付近のタイミングで精度よく「インクなし」を検知することが出来る。本発明は、インク吸収体収容部のみを含むインクタンクに限定されることなく、このインク吸収体収容部に連通するインク収容部をも含むインクタンクに適用可能である。

【0025】ここで、前記インク吸収体収容部は該インク吸収体収容部内に収容されているインクを吐出する吐出ヘッドにインクを供給するためのインク供給口を含む。

【0026】また、本発明のインクタンクは、大気と連通する大気連通部と液体噴射ヘッドに液体を供給するための液体供給部とを備え内部に負圧発生部材を収納した負圧発生部材収納室と、前記負圧発生部材収納室と連通路を介して連通するとともに、前記連通路を除いて実質的に密閉である液体収納室と、前記負圧発生部材収納室の前記連通路から上方へ延在する壁と、を有する液体噴射ヘッド用のインクタンクにおいて、前記負圧発生部材収納室の一部を透明にして形成され、前記負圧発生部

材収納室内のインクの残量を検出するためのインク残量検出部と、該インク残量検出部の透明部分の近傍の前記負圧発生部材の収容密度を部分的に調整する収容密度調整部とを含むことを特徴とする。

【0027】ここで、前記収容密度調整部は、前記負圧発生部材収容部の内壁面から内方に突出するリブであってもよい。この場合、リブにより前記負圧発生部材の収容密度を部分的に上げることで他の部位の前記負圧発生部材の密度の相対的なバランスを制御することができる。

【0028】前記収容密度調整部のリブの高さは、前記負圧発生部材の空孔径よりも大であって、リブは裾拡がりのテーパを有するものが好ましい。リブの裾部分あるいはリブと底面との段差部で負圧発生部材との隙間が生じるのを防止することができる。

【0029】また、負圧発生部材底部の密度が最も高くなるようなタンクの場合では前記収容密度調整部は、前記負圧発生部材収容部の内壁部に設けられた凹部を含んでもよい。この場合、凹部により前記負圧発生部材の収容密度を下げることで他の部位の前記負圧発生部材の密度分布のバランスを図ることができる。

【0030】ここで、前記凹部の深さ $L$ と開口径 $M$ とは、負圧発生部材圧縮倍率 $N$ に対して、 $0 < L/M \leq (N-1)$ の関係を満たすことが好ましい。負圧発生部材は前記凹部の底部に接することが好ましい。この接触により負圧発生部材の毛管力を利用することができることから、上記凹部内のインク溜まりを未然に防止することができる。

【0031】さらに、本発明は、前記インク吸収体収容部に微小連通部を介して連通するインク収容部をさらに含んだ構成のタンクに適用された場合インク収容部のサイズにかかわらずインクの使い切る付近の体ミンクで精度よくインクなしを検知することができる。本発明は、インク吸収体収容部のみを含むインクタンクに限定されることなく、このインク吸収体収容部に連通するインク収容部をも含むインクタンクに適用可能である。

【0032】ここで、前記負圧発生部材収容部は該負圧発生部材収容部内に収容されているインクを吐出する吐出ヘッドにインクを供給するためのインク供給口を含む。

【0033】また、本発明のプリント装置は、インクをプリント媒体に吐出する吐出ヘッドを用いて画像形成を行うものであって、上述のインクタンクを着脱自在に装着する手段と、該装着手段による装着時に前記インクタンクの前記インク残量検出部を介してインクの光学的な反射率の変化を測定する測定手段を備えたことを特徴とする。

【0034】ここで、前記装着手段は、インク吐出を受けるプリント媒体の幅方向に往復移動可能なキャリッジであってよい。前記吐出ヘッドは、インクを吐出する

のに用いられるエネルギーとして熱エネルギーを発生する熱エネルギー発生手段を備えてもよい。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0036】（実施形態1）図8は、本発明のインクタンクの一実施形態を示す概略断面図である。図8に示すインクタンクの構成は図1に示したインクタンクの構成と基本的に共通しており、共通部分には同一符号を付し、その部分の説明を省略する。

【0037】本実施形態の特徴は、インク吸収体収容部53の底面55の少なくとも一部を透明として形成したインク残量検出部62と、この検出部62の内側に突出する少なくとも一部を透明としたリブ63（収容密度調整部）とを含み、インク吸収体52を均一の圧縮率でインク吸収体収容部53内に収容した点である。

【0038】リブ63は断面台形状をなす突起であり、その上底 $x$ と下底 $y$ とは $x < y$ の関係を満たす。このため、リブ63の側面は上方へ行くほど先細りとなり、逆に下方に行くほど裾拡がり形状のテーパ面63Aとなっている。これはテーパ面63Aおよび底面55にインク吸収体52を接触させ易くすることで、リブ63の裾部分にインク吸収体52が接触しないために生じるとされる間隙を発生させないためである。リブ63の裾部分とインク吸収体52との間に間隙がなければ、インクがインク吸収体52の毛管力でインク供給口4側へ移動することができ、インク残量検出を正確に行うことができる。

【0039】また、リブ63の高さ $t$ は、インク吸収体52の平均空孔を球状と想定し、その直径よりも「大」である。リブ63の高さ $t$ がインク吸収体52の直径よりも「小」であるときは、十分な密度調整が図れないおそれがある。

【0040】本実施形態におけるインクタンクの材質としては、耐溶剤性がありインクの蒸発がしにくいものであれば、いかなる材料も使用可能であるが、少なくとも上記インク残量検出部62およびリブ63は後述するプリント装置にインクタンク3が装着された際にインク残量検出用の光の照射を受けるために、透明プラスチック等の光透過性のあるものでなければならない。例えば、ポリプロピレン、ポリエチレン、塩化ビニル、塩化ビニリデン、アクリル樹脂、ポリアミド樹脂などを挙げることができる。

【0041】インク吸収体の材質としては、上述のインクタンクと同様に耐溶剤性があり、さらに適当な負圧を発生させるものであれば、いかなる材料も使用可能である。例えば、ポリウレタン、ポリプロピレン、ポリエチレン、アクリル樹脂、ポリアミド樹脂などを挙げることができる。

【0042】ところで、図1に示した従来の構成のイン

クタンク3が大きいサイズの場合などはインク吸収体収容部53内に図面左右方向に沿ってインク吸収体52を圧縮して収容した場合に、収容されたインク吸収体52のうち、インク供給口4近傍および気液交換リブ54A近傍のインク吸収体52の収容密度は「大」であるが、両者間に存在するインク吸収体52の収容密度は「小」が顕著となる。このため、収容密度が「小」である部分では、インクが希薄となり、他の部分にたとえインクが十分にあったとしても残量検出上では「インク無し」と判断され、誤検知を起こしてしまう。

【0043】しかし、図8に示した本実施形態においては、その収容密度「小」のインク吸収体52に対応してリブ63が設けられ、インク吸収体52が均一圧縮率で収容されているため、リブ63によりその部分を圧縮して収容密度を上げることが可能である。従って、本実施形態では、リブ63によりインク残量検出部62近傍のインク吸収体52の収容密度を部分的に上げることでインク残量検出部62近傍のインク吸収体52にインクを集めることができるので、タンクのサイズによらずインク残量を正確に検出することができる。また、リブ63の高さtがインク吸収体52の平均空孔の直径よりも「大」であれば、インク吸収体52を確実に圧縮することができる。さらに、リブ63の上底xと下底yとが $x < y$ の関係を満たせば、リブ63の側面が裾広がりのテーパーとなるため、インク吸収体収容部53内の底面55とインク吸収体52とを接触させて、その部分にインクが溜まる間隙が形成されるのを確実に防止することができる。

【0044】図9は、本実施形態に係る上述のインクタンクを装着することのできるプリント装置の一例を示す概略斜視図である。

【0045】図9において駆動モータ5013の正逆回転に連動して駆動力伝達ギア5011、5009を介して回転するリードスクリュー5005の螺旋溝5004に対して係合するキャリッジHC上にはインクタンク3がヘッド2を取り付けた状態で着脱自在に搭載されている。このキャリッジHCはピン（不図示）を有し、矢印a、b方向に往復移動される。5002は紙押え板であり、キャリッジHCの移動方向にわたって紙をブラテン5000に対して押圧する。5007、5008はフォトカプラであり、キャリッジHCのレバー5006のこの領域での存在を確認してモータ5013の回転方向切換等を行うためのホームポジション検知手段である。5016は記録ヘッドの前面をキャップするキャップ部材5022を支持する部材で、5015はこのキャップ内を吸引する吸引手段でキャップ内開口5023を介して記録ヘッドの吸引回復を行う。5017はクリーニングブレードで、5019はこのブレード5017を前後方向に移動可能にする部材であり、本体支持板5018にこれらは支持されている。ブレード5017は、この形

態でなく周知のクリーニングブレードが本例に適用できることは言うまでもない。また、5012は、吸引回復の吸引を開始するためのレバーで、キャリッジと係合するカム5020の移動に伴って移動し、駆動モータからの駆動力がクラッチ切換等の公知の伝達手段で移動制御される。

【0046】これらのキャッピング、クリーニング、吸引回復は、キャリッジHCがホームポジション側領域にきたときにリードスクリュー5005の作用によってこれらの対応位置で所望の処理が行えるように構成されているが、周知のタイミングで所望の作動を行うようにすれば、本例にはいずれも適用できる。上述における各構成は単独でも複合的にみても優れた発明であり、本発明にとって好ましい構成例を示している。

【0047】なお、本装置にはインク吐出圧発生素子を駆動する駆動信号供給手段を有している。

【0048】図10は、図9に示したプリント装置における要部を拡大して示した概略斜視図である。

【0049】キャリッジHC上には、図10では、各色のインクタンク3が主走査方向（矢印P方向）に配列された状態で搭載されている。これらのインクタンク3はヘッド2にインク供給管を介して連結されている。キャリッジHCには、装着時のインクタンク3の透明のインク残量検出部62の位置に対応して貫通孔（不図示）がそれぞれ形成されており、プリント装置のシャーシ底部に固定された測定手段としてのフォトインタラプタ20からの検出光を通過させるようになっている。従って、キャリッジHCが主走査方向に沿って往復移動している間、または停止時にフォトインタラプタ20により各色のインクタンク3がそれぞれ通過するタイミングで各インクタンク3内のインク残量検出部62に光を照射してインク吸収体52の光反射率を検出することができる。

【0050】なお、上述のフォトインタラプタ20は反射型のもので、光源としての発光ダイオード（LED）とこのLEDからの検出光の反射光を受光する受光素子としてのフォトトランジスタが一体化したものである。このLEDとしては、通常カラープリント装置で使用されるシアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、ブラック（K）の4色のインクのいずれにも光吸収性を有する波長の光線を発するタイプのものであり、赤外光などが好ましい。

【0051】また、キャリッジHC上には、上記各色インクの他にインク濃度の異なる濃インクを収容するインクタンクおよび淡インクを収容するインクタンクを上述のインクタンクに代えて、あるいは上述のインクタンクと共に搭載され得る。

【0052】本実施形態においては、図10に示すように、1つの測定手段としてのフォトインタラプタ20で、4色全部のインク残量を正確に検出することができる。



【0053】ここで、フォトインタラプタ20によるインク残量検出の原理について概略説明する。まず、インクタンク3のインク残量検出部62近傍にインクが残っている場合に、インクタンク3の内壁面やインク吸収体52の表面に光を照射して光反射率を測定しておく。次に、インクの消費が進み、インクタンク3のインク残量検出部62近傍にもインクが残っていない場合には、インク吸収体52とインクタンク3の内壁面との間に空気層が形成されてしまうため、インク吸収体等に光を照射すると、インクが残っているときに比べてインクに光が吸収される量が少ない為高い光反射率が得られる。これら2つの光反射率の相対差によってインク残量を検出することが可能となる。

\* 【表1】

	リブの高さt (mm)	誤検知発生割合 (%)
比較例1	0.0	30
比較例2	0.4	14
実施例1	0.8	0.0
実施例2	1.2	0.0

【0056】上記表1から明らかなようにリブの高さtが0.8mm以上あれば、誤検知発生割合は少なく実用に十分となることがわかった。

【0057】（実施形態2）図11は、本発明のインクタンクの他の実施形態を示す概略断面図である。

【0058】本実施形態における各構成要素は先の実施形態における各構成要素と基本的に共通しており、共通する部分については同一符号を付し、その説明を省略する。

【0059】本実施形態の特徴は、先の実施形態において収容密度調整部としてインク吸収体収容部53の内方へ突出するリブ63を設け、このリブ63によりインク吸収体52の圧縮率を部分的に高めるのとは異なり、インク吸収体収容部53の底部にその厚さを薄くした凹部64を設け、この凹部64によりインク吸収体52の圧縮率を部分的に緩和する点にある。この凹部64は図11に示すように内壁部64Aと内底部64Bとから概略構成されており、インク吸収体52が内部に侵入して内底部64B等に接触できる程度の寸法、形状で形成されている。本実施形態におけるインク残量検出部を肉薄部分に設けることで、検出光が透過し易くなり、低出力の検出器での検出も可能である。

【0060】次に、図12(a)および図12(b)を参照して本実施形態におけるインク残量検出の原理を説明する。

【0061】まず、図12(a)に示すように、凹部64内にまでインク吸収体52が侵入して内壁部64Aおよび内底部64Bに接触している。インク吸収体52の圧縮率は凹部64内では、他の部分よりも緩和されてい

\* 【0054】（実施例1～3および比較例）本実施形態においては、リブ63の高さtを、0.0mm、0.4mm、0.8mm、1.2mmと4種類設定した（比較例1～2、実施例1～2）。リブ63におけるインク密度を光学センサで検知し、その出力変化とインク使用量とから誤検知発生割合を調べた。このような検出方法においてはセンサ出力がブラックでは0.15Vを越えると、あるいはカラー（シアン、マゼンタ、イエロー）では0.20Vを越えると、インク残量が僅かであると判断した。表1にリブの高さtと誤検知発生割合の結果を示す。

【0055】

【表1】

るが、インク吸収体収容部53内にインクがある程度残っていれば、毛細管現象により凹部64内にインクが導かれる。しかし、インク吸収体収容部53内に残っているインクが少なければ、凹部64内外のインク吸収体52の圧縮率の差により図12(b)に示すように凹部64内はインク無しの状態となる。インクの残る部分についてさらに正確に言えば、タンク内壁と吸収体の接解部及び接解部での吸収体自身の空孔の各々の毛細管力によるインク保持によるもので、この部分、すなわち、表面部にインクが残る場合、前記光の吸収が発生するのである。この原理により、インクの有無の判断が可能となる。この点については、さらに後述する。

【0062】図12(a)および図12(b)に示した例では、インク吸収体収容部53の底部55を薄くして形成した凹部64の内底部64Bを透明とし、その部分を通して検出光を受ける構成としたが、透明部分を凹部64の内底部64Bに限定することなく、他の壁部を透明とし、この部分を通して検出光を受ける構成としてもよい。凹部64を内壁部55Bに設けた構成としては、例えば図13に示す構成を例示することができる。図13においては、凹部64に付随する透明部分を底部55側に設けることによりフォトインタラプタ20を用いてインク残量の検知を行うことができる。

【0063】次に、図14を参照して凹部64内外のインク吸収体の圧縮率の差について説明する。なお、図14においてインク吸収体の空孔を便宜上球状として模式的に表記したが、勿論、インク吸収体がこれに限定されるものではないことは言うまでもない。

【0064】インク吸収体52はインク吸収体収容部内

に均一圧縮状態で収容されているが、凹部 64 内に侵入したインク吸収体 52 は他の部分よりも圧縮緩和され圧縮率が低くなっている。このようなインク吸収体 52 には矢印で示すように重力がかかっており、その重力により残インク 31 がインク吸収体収容部の底部 55 近傍まで降り、その上部には残インク 31 は存在していない。すなわち、図 14 はインクの使い切り寸前の状態を示している。残インク 31 がほとんど残っていない状態でインク残量検出部としての凹部 64 内に残インク 31 が溜まると、あたかも未だインクが大量に存在しているかのよう10 に誤検出を起こしてしまう。しかし、本発明では、上述のように凹部 64 内のインク吸収体 52 の圧縮率は凹部 64 外のインク吸収体 52 の圧縮率よりも低いため、毛細管力の差により凹部 64 内のインク吸収体 52 でインクを保持できなくなり、結果として凹部 64 外に排出されるため、凹部 64 内にはインクが残らない。このため、残インク 31 が少ないときは、その少ない状態を正確に検出することができる。

【0065】次に、図 15 (a) ~ 図 15 (d) を参照して本実施形態における吸収体の圧縮率  $N$  と凹部の開口20 径  $M$  と凹部の深さ  $L$  の関係を説明する。なお、図においてインク吸収体を便宜上球状として模式的に表記したが、勿論、インク吸収体がこれに限定されるものではないことは言うまでもない。

【0066】図 15 (a) に示すように、一辺の長さ  $M$  の正方形  $A$  の中に吸収体が  $N$  倍で圧縮されているとする。図 15 (b) に示すように、深さ  $L = M$  の凹部  $B$  を形成した場合、凹部  $B$  の圧縮率を  $N'$  とすると、 $1 \leq N' \leq N/2$  の吸収体が存在する。同様に深さ方向を  $M$  の  $K$  倍で大きくしていったとすると ( $K = L/M$ )、凹20 部に存在する吸収体の圧縮率  $N'$  は  $1 \leq N' \leq N/(K+1)$  となる。

【0067】ここで、図 15 (c) に示すように、 $K = (N-1)$  のとき、 $A$  部と凹部  $C$  は全体が圧縮率 1 の吸収体で満たされており、これ以上、吸収体は拡がらない。

【0068】 $L > (N-1)M$ 、つまり  $K > N-1$  のとき、凹部深さ  $(N-1)M$  以上のところに吸収体は存在せず、吸収体は凹部底面に接しない。よって、吸収体が凹部底面に接するためには、 $0 < K \leq (N-1)$  を満た30 さなくてはならない。吸収体が底面に接していないと、図 16 (a) および図 16 (b) に示すように、凹部底面に存在するインクが吸収体に吸収されず、インクタンク内のインクがなくなっても、そのまま凹部にインクが残ってしまう虞があり、検出機能を果たさないことが考えられる。よって、凹部の形状としては、凹部深さを  $L$  とし、凹部開口径を  $M$  年、吸収体圧縮率を  $N$  とすると、 $0 < L/M \leq (N-1)$  を満たし、吸収体が凹部底面に接するものであればよい。

【0069】本実施形態では、インク残量検出面に、吸

収体圧縮率  $N$  に対して  $0 < L/M \leq (N-1)$  を満たすような開口径  $M$ 、深さ  $L$  の凹部を設け、この吸収体圧縮率緩和部を用いることにより所望のインク残量を検出することができる。

【0070】(その他) なお、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段

(例えば電気熱変換体やレーザ光等) を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

【0071】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第 4723129 号明細書、同第 4740796 号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニユアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも 1 つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一对一で対応した液体(インク)内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも 1 つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体(インク)の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第 4463359 号明細書、同第 4345262 号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第 4313124 号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0072】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成(直線状液流路または直角液流路)の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第 4558333 号明細書、米国特許第 4459600 号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭 59-123670 号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭 59-138461 号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからであ

る。

【0073】さらに、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対しても本発明は有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0074】加えて、上例のようなシリアルタイプのもので、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0075】また、本発明の記録装置の構成として、記録ヘッドの吐出回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせを用いて加熱を行う予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出手段を挙げることができる。

【0076】また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個数設けられるものであってもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの各記録モードの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0077】さらに加えて、以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するものを用いてもよく、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものを用いてもよい。加えて、熱エネルギーによる昇温を、インクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いてもよい。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点ですでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も

本発明は適用可能である。このような場合のインクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0078】さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るもの等であってもよい。

【0079】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、インク吸収体の圧縮率調整部としての収容密度調整手段をインクタンクに設け、その部分で光学的なインク残量検出を行うことによりインク吸収体の圧縮率分布によらずに、正確かつ確実にインク残量を検出することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のインクタンクの内部構成を示す概略断面図である。

【図2】(a)～(e)はインクの使用状態を模式的に示す概略断面図である。

【図3】インク吸収体を均一圧縮率で挿入した場合のインクタンクの内部を模式的に示す概略断面図である。

【図4】インクタンクの底面部のインク吸収体が低圧縮率で挿入した場合のインクタンク内部を模式的に示す概略断面図である。

【図5】圧縮率分布を形成してインク吸収体を挿入した場合のインクタンク内部を模式的に示す概略断面図である。

【図6】(a)および(b)は光学的なインク残量検出の原理を説明するための概略断面図である。

【図7】インク残量とセンサ出力との関係を示すグラフである。

【図8】本発明のインクタンクの一実施形態を示す概略断面図である。

【図9】本実施形態に係る上述のインクタンクを装着することのできるプリント装置の一例を示す概略斜視図である。

【図10】図9に示したプリント装置における要部を拡大して示した概略斜視図である。

【図11】本発明のインクタンクの他の実施形態を示す概略断面図である。

【図12】(a)および(b)は図11に示したインクタンクにおけるインク残量検出の原理を説明するための概略断面図である。

【図13】図11に示したインクタンクの変形例を示す

概略断面図である。

【図14】図11に示したインクタンク内におけるインク吸収体の圧縮率の差によるインクの流動状態を説明するための概略断面図である。

【図15】(a)～(d)は図11に示したインクタンクにおける吸収体の圧縮率Nと凹部の開口径Mと凹部の深さLの関係を示すための平面図である。

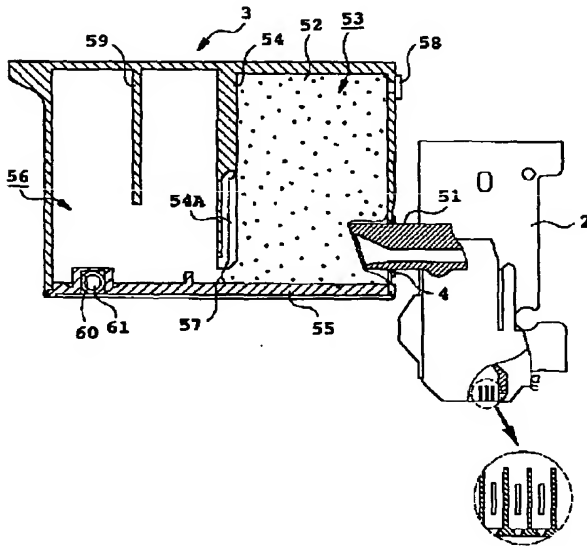
【図16】(a)および(b)は図11に示したインクタンクにおける吸収体と凹部の底面との非接触状態における不都合を説明するための概略断面図である。

【符号の説明】

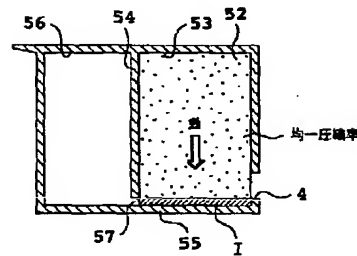
- 1 インク  
2 ヘッド  
3 インクタンク  
4 インク供給口  
R1 低圧縮率領域  
R2 高圧縮率領域

- 51 インク供給管  
52 インク吸収体  
53 インク吸収体収容部  
54 隔壁  
54A 気液交換リブ  
55 底部  
56 インク収容部  
57 微小連通部  
58 待機連通孔  
59 隔壁  
60 インク導入孔  
61 封止部材  
62 インク残量検出部  
63 リブ(収容密度調整部)  
64 凹部(収容密度調整部)  
64A 内壁部  
64B 内底部

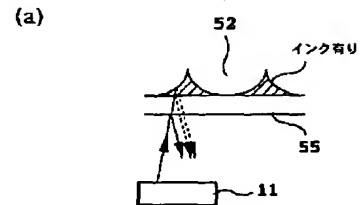
【図1】



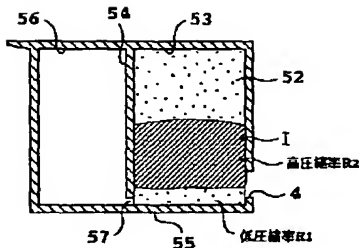
【図3】



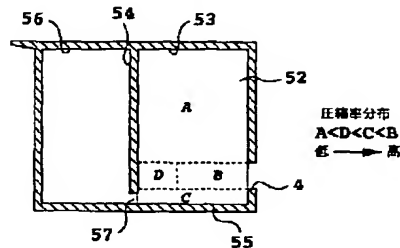
【図6】



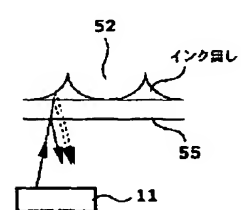
【図4】



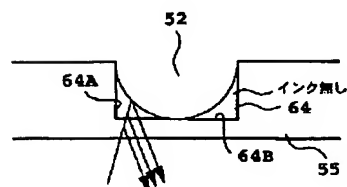
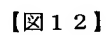
【図5】



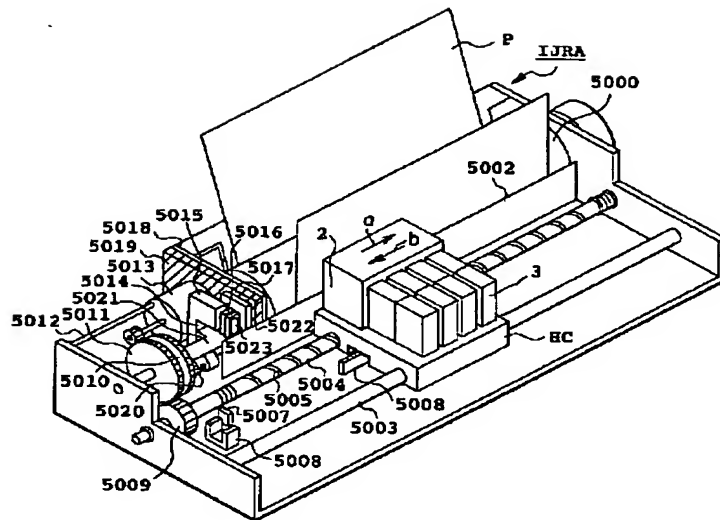
(b)



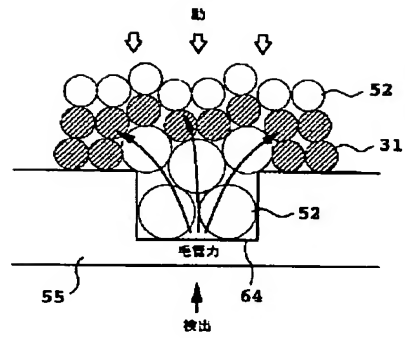
【图 13】



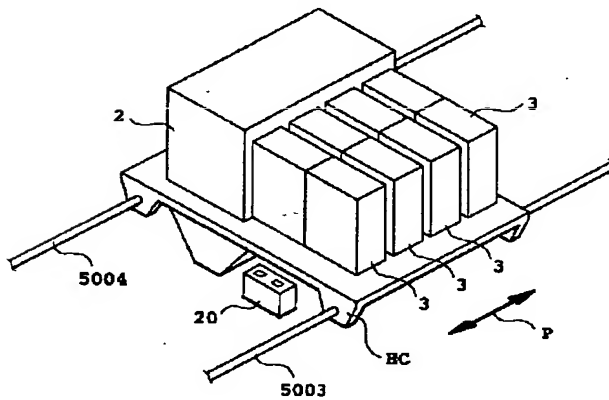
【図 9】



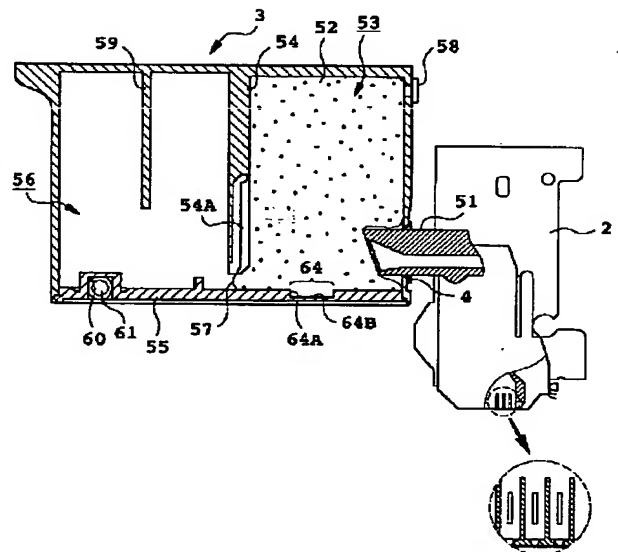
【図 14】



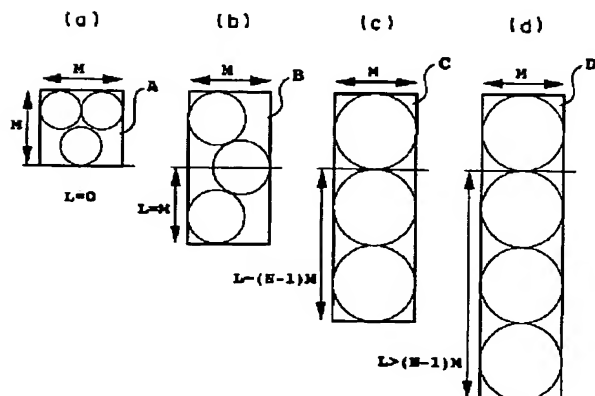
【図 10】



【図 11】

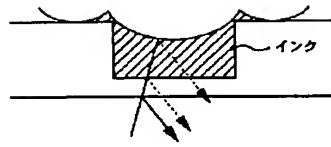


【図 15】



【図 1 6】

(a)



(b)

